**МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ТРИВАЛОСТІ ЖИТТЯ**

**Кракова Анастасія Ігорівна**

Науковий керівник: ???, Новікова Н. В.

*Машинобудівний коледж Донбаської*

*державної машинобудівної академії*

*Україна*

Математична біологія — це [теорія](http://znaimo.com.ua/%D0%A2%D0%B5%D0%BE%D1%80%D1%96%D1%8F" \o "Теорія) [математичних моделей](http://znaimo.com.ua/%D0%9C%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%BD%D0%B0_%D0%BC%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D1%8C" \o "Математична модель) [біологічних процесів](http://znaimo.com.ua/%D0%91%D1%96%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%8F" \o "Біологія) і явищ. Вона може бути віднесена до [прикладної математики](http://znaimo.com.ua/%D0%9F%D1%80%D0%B8%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D0%B4%D0%BD%D0%B0_%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0" \o "Прикладна математика) і активно використовує її методи. На відміну від суто математичних наук, в математичній біології досліджуються біологічні завдання і проблеми методами [сучасної математики](http://znaimo.com.ua/%D0%9C%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0" \o "Математика), а результати мають біологічну інтерпретацію. Ця тема є провідною у роботах різних авторів [напр. 1-3].

Коли будується та чи інша модель, то вона, звісно, повинна перш за все відображати суттєві риси об’єкта, що моделюється, інакше це дослідження не матиме сенсу. З іншої сторони, модель не повинна бути дуже складною, інакше вона буде недоступна для точного математичного дослідження. За останній час були здійснені декілька вдалих спроб побудови математичних моделей біологічних систем і явищ.

Однією з перших робіт з математичного моделювання у біології варто вважати роботу Леонарда Ейлера, в якій він розгорнув математичну модель кровообігу, розглянувши кровоносну систему як ту, яка складається з резервуара з пружними стінками, периферичного опору і насоса [3, с. 26].

Досить давня, але відома і цікава біологічна модель – це теорія спадковості Менделя. Сенс цієї моделі в тому, що у хромосомах батьківських клітин закладені певні набори ознак, які при заплідненні комбінуються між собою незалежно і випадково [3, с. 26].

Одним з найцікавіших об’єктів фізіологічного дослідження є м’язи. Повної картини роботи м’язів не зображує жодна математична модель. Але існують дослідження деяких їх станів. Наприклад, для опису співвідношення між швидкістю ізотонічного (з постійним напруженням) скорочення м’язи і величиною нагрузки були запропоновані різні математичні формули [3, с.27]. Найбільш відома з них – характеристичне рівняння Хілла. Воно має вигляд:

 (1)

де *P –* нагрузка, *V* – швидкість скорочення, – постійні.

Існують ще багато моделей: розповсюдження збудження м’язів, сприйняття кольору та інші. Це є підтвердженням того, що математика в біології є стимулом наукового розвитку.

Одним з найцікавіших питань сучасної біології є питання життя і смерті. Чи можливо жити вічно чи хоча б трохи подовжити час власного існування? Чи можливо знати наперед, коли цей час сплине? Ці питання турбують людей вже не перше сторіччя. Цікава історія, яка, напевно, є легендою, надихнула автора цієї статті на роздуми. Усі подальші міркування мають лише наукові наміри. «Vita brevis ars longa» (Гіппократ).

26 травня 1667 року народився англійський математик французького походження Абрахам де Муавр. Відомий переважно через [формулу Муавра](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%BE%D1%80%D0%BC%D1%83%D0%BB%D0%B0_%D0%9C%D1%83%D0%B0%D0%B2%D1%80%D0%B0), працями на теми [нормального розподілу](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D1%80%D0%BE%D0%B7%D0%BF%D0%BE%D0%B4%D1%96%D0%BB) та [теорії ймовірностей](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BE%D1%80%D1%96%D1%8F_%D0%B9%D0%BC%D0%BE%D0%B2%D1%96%D1%80%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%B9" \o "Теорія ймовірностей), він цікавить нас з іншої причини. Кажуть, незадовго до смерті де Муавр зауважив, що стає все більш млявим, і йому потрібно все більше часу для сну. Математик підрахував, що тривалість його сну збільшується в середньому на 15 хвилин на добу, і зробив висновок, що помре, коли кількість цих додаткових хвилин стане рівною двадцяти чотирьом годинам. Виходячи з цього, він назвав дату — 27 листопада 1754 року. І дійсно – помер в цей день, у віці 87 років.

Отож, цікавим є питання: чи дійсно можливо передвіщати дату людської смерті? Для того, щоб дати відповідь, можна запропонувати наступні етапи дій:

1. Насамперед провести експеримент. Оскільки ми хочемо мати якнайточніший результат, до уваги необхідно брати лише природні процеси (тобто виключити дитячу смерть, аварії та ін.). Обравши пацієнта, необхідно зробити декілька вимірів тривалості сну.
2. Муавр запримітив, що тривалість його сну збільшується у арифметичній прогресії. Якщо за нетривалих пошуків знайдеться пацієнт, у якого тривалість сну буде прогресувати так само, то експеримент можна продовжувати. В інакшому випадку можна зробити висновок, що прогноз смерті неможливий або являється винятком.
3. Отримавши дані, необхідно зробити власний попередній прогноз щодо дня смерті. Якщо дата сумної події дійсно співпаде з прогнозованою, то експеримент можна вважати вдалим. Інакше подальші роздуми марні, як і в попередньому пункті.
4. Один вдалий прогноз не є підставою для точної відповіді на поставлене питання. Отже, необхідно провести серію аналогічних експериментів і зібрати статистичні дані. Вже тоді статистичне прогнозування дозволить дати відповідь.

Отож, запропонований алгоритм може привести до двох різних тверджень. Або людина є складним, але прогнозованим механізмом, або ж природа дійсно непередбачувана і досі не осмислена Людством. Якщо перше твердження має місце бути, то медицина зробить крок уперед, і можливо буде поставити вже нові питання. Наприклад, як зменшити крок у вже згаданій раніше арифметичній прогресії.

Література

1. Бейли Н. Т. Дж. Математика в биологии и медицине: Пер. с англ. — М.: Мир, 1970. — 326 с.
2. Нахушев А. М. Уравнения математической биологии: Учеб. пособие для мат. и биол. спец. ун-тов. — М.: Высш. школа, 1995. — 301 с.
3. Фомин С. В. Математика в биологии – М.: Знание, 1969. – 48 с.